



TRACTORES:

La labranza vertical

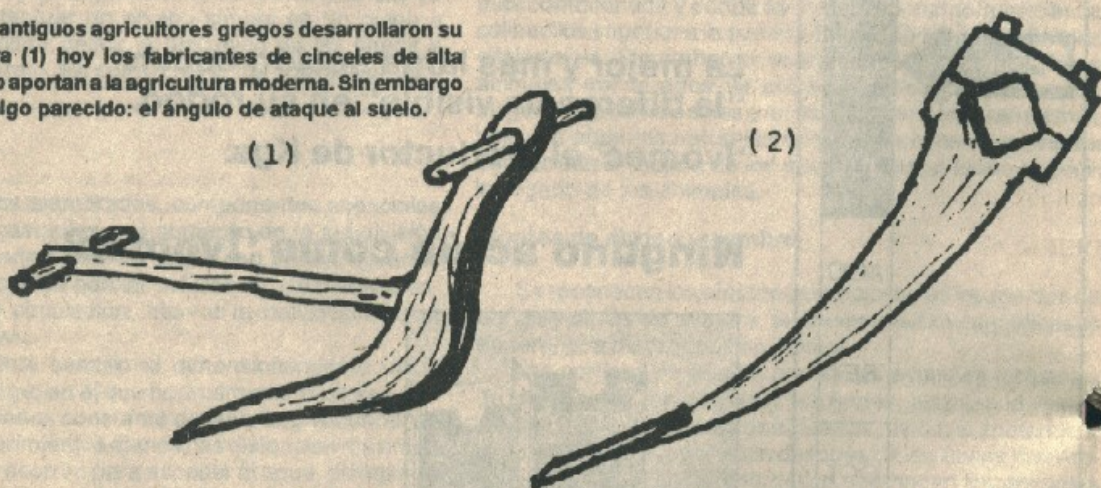
Ing. Agr. Ramiro Noya (1)

En los albores de la agricultura -hace más de cinco mil años- el hombre comenzó a roturar la tierra mediante un "rudimentario" arado de madera. De forma puntiaguda, el tronco penetraba al suelo en forma muy parecida a como lo hace en nuestros días el más moderno cincel.

Desde aquellas lejanas épocas hasta los comienzos de este siglo la tracción se hacía exclusivamente mediante músculos humanos o animales. Hoy la ciencia nos brinda los sofisticados tractores, aleaciones de metales extra duros para la fabricación de herramientas y especialmente -para esta nota- una nueva generación de cincelos. ¡Cuántos adelantos en tan pocos años!

La excelencia de la reja tiene ahora un sustituto de mejor alternativa para el laboreo de suelos secos: el cincel de alta penetración. El perfeccionado arado de rejas continuará siendo insustituible para lograr la inversión de la capa arable junto con su cubierta vegetal o rastrojo, el cincel por su lado, provoca el agrietamiento o "estallamiento" del suelo manteniendo su tapiz o cobertura en la superficie. Aquí, se intenta explorar lo más recomendado en materia de características constructivas de cincelos, su relación al enganche del tractor y las condiciones de humedad del suelo con que debe ser usado. Es el efecto del estallamiento lo que hace interrelacionar el tractor con el cincel mucho más que en cualquier otro conjunto de elemento motriz e implemento. (Ver dibujo Nº 1).

Dibujo Nº 1. Los antiguos agricultores griegos desarrollaron su arado de madera (1) hoy los fabricantes de cincelos de alta penetración (2) lo aportan a la agricultura moderna. Sin embargo entre ellos hay algo parecido: el ángulo de ataque al suelo.



HUMEDAD

La humedad del suelo es el primer factor a ser considerado en la labranza vertical, es decir, lo que se entiende por aradura y afinamiento de campo y rastrojos empleando arado de cincelos y cultivadores. El contenido de humedad afecta a la resistencia de la masa del suelo en su conjunto y a la resistencia de los terrones o agregados que la componen. Es posible afirmar que el tenor de humedad determina la calidad del trabajo del cincel mucho más que al trabajo de vibrocultivadores, rastras de dientes u otros implementos similares de labranza vertical secundaria. Los especialistas en laboreo de tierras dicen que es altamente recomendable emplear el cincel en suelos casi secos cuando éstos son de textura arcillosa. Si trabajamos con tierra seca la resistencia de la masa del suelo y el esfuerzo de deslizamiento de la herramienta es bajo pero aumenta la consistencia de los terrones, aunque se obtiene buena calidad de trabajo por abundante fractura. Si lo hacemos

con suelo húmedo o plástico ocurre lo contrario, es decir, disminuye la resistencia de los terrones pero aumenta la de la masa y también la que se ofrece al deslizamiento de la herramienta. En esta última situación no sólo estamos imposibilitados de lograr el "estallamiento" sino que gastamos más combustible por el aumento de dichas resistencias. En las chacras arroceras donde el "fangeo" se hace con suelo muy húmedo se obtienen condiciones muy distintas dado que el suelo se comporta como un lubricante. En las chacras comunes, de textura arcillosa, lo ideal es ver la formación de polvo detrás del pasaje del cincel pero es bueno agacharse y escarbar para revisar si en lo hondo el suelo también está seco por una razón que veremos más adelante y que tiene que ver con el efecto del cincel en la profundidad.

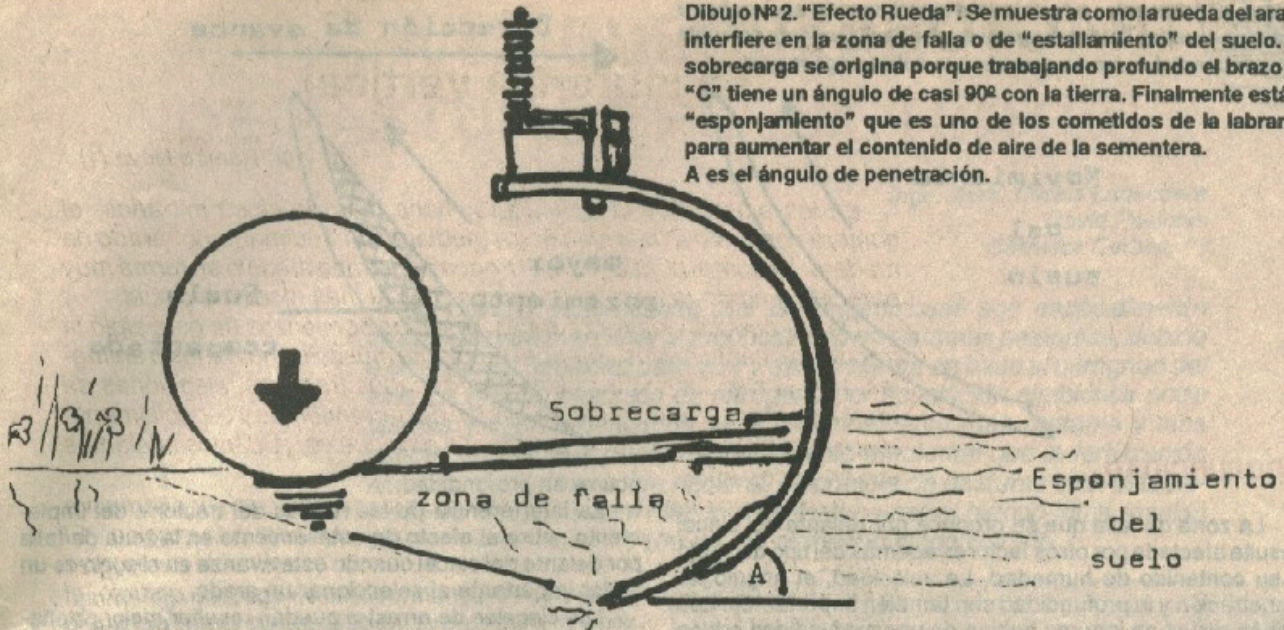
EFFECTO RUEDA

El estallamiento que provoca el cincel resulta de crear

(1) Técnico del Plan Agropecuario, Depto. de Maquinaria Agrícola.



Dibujo Nº 2. "Efecto Rueda". Se muestra como la rueda del arado interfiere en la zona de falla o de "estallamiento" del suelo. La sobrecarga se origina porque trabajando profundo el brazo en "C" tiene un ángulo de casi 90° con la tierra. Finalmente está el "esponjamiento" que es uno de los cometidos de la labranza para aumentar el contenido de aire de la sementera. A es el ángulo de penetración.



La zona de falla con agrietamientos y por supuesto un esponjamiento que baja la densidad del suelo al aumentar su porosidad y por lo tanto elevar el contenido de aire. Este efecto puede ser disminuido -en algunos de los cuerpos- por el denominado "efecto rueda" que es la interferencia que las ruedas traseras del tractor o las ruedas de control de profundidad provocan en la zona de falla. (ver dibujo Nº 2). La situación ideal es tener alejado del tractor el bastidor donde se montan los cincelos y esto se logra obviamente con implementos de arrastre, teniendo el arado además las ruedas de control con una ubicación lateral a los cuerpos más próximos a ellas. Los cincelos de arrastre tienen la ventaja de tener bastidores más alargados con barras transversales más alejadas entre sí, lo que permite mayores distancias entre cuerpos y mejor "despeje" de rastrojo como resultante.

DISEÑOS

Lo más difundido es el clásico brazo en forma de "C" en sus conocidas versiones: rígidos, flexibles y flexibles con resortes. La vibración del brazo del cincel tiene su importancia en cuanto a que disminuye la fuerza de arrastre en comparación a la demanda de potencia mayor de los brazos

rígidos. La flexibilidad del brazo le permite a la reja del cincel buscar en su avance los puntos de menor resistencia en el terreno, es decir, se "acomoda" mejor que si perteneciera a un brazo rígido y éste aliviana al tiro. Se necesitan ensayos nacionales para saber si trabajando a alta velocidad, de 8 a 10 km/hora, esta ventaja se mantiene o pueda invertirse. Ocurre que con la velocidad alta la reja o punta del cincel no se "acomoda" tanto y especialmente la extrema flexión del brazo aumenta el ángulo de penetración y por lo tanto su resistencia al avance. La diferencia más destacable entre un brazo en "C" y un brazo casi recto de bajo ángulo de penetración radica en la disminución de las sobrecargas que produce el trabajo en profundidad de la herramienta.

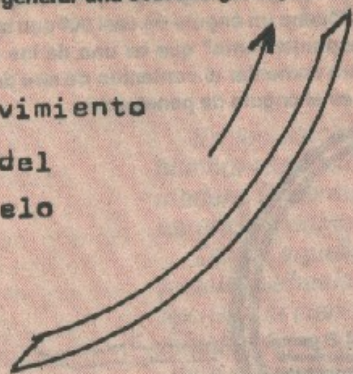
(Ver Dibujo Nº 2)

Es interesante también el comportamiento de las rejas o puntas. Las rejas curvas se comportan muy eficientemente cuando existe restregamiento o deslizamiento del suelo contra el metal. Si no hay tal se comporta como si fuera recta por atoramiento del suelo compactado, aumentándose algo la resistencia al tiro por esta sobrecarga. Esto es frecuente observarlo en suelos arcillosos en estado plástico, es decir húmedo, especialmente cuando se trabaja en profundidad. (Ver Dibujo Nº 3)



Dibujo Nº 3. Las rejas o "puntas del cincel cuando son anchas y curvas necesitan del "restregamiento" o deslizamiento del suelo en su superficie para no generar una sobrecarga mayor.

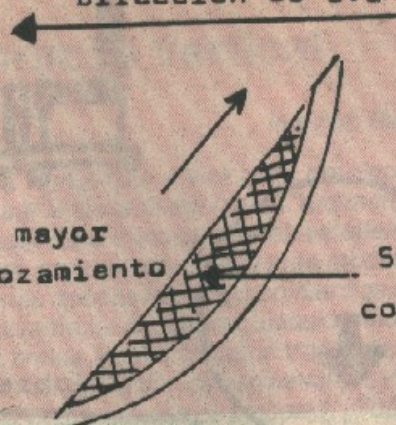
Movimiento
del
suelo



Dirección de avance

mayor
rozamiento

Suelo
compactado



PROFUNDIDAD

La zona de falla que se produce por delante del cincel resulta afectada por otros factores además del tipo de suelo y su contenido de humedad. La velocidad, el ángulo de penetración y la profundidad son también importantes. Los especialistas en laboreo hablan de una profundidad crítica hasta donde se produce la falla superficial como la del Dibujo Nº 2 y por debajo de ésta una falla lateral alrededor de la punta del cincel. (Ver Dibujo Nº 4).

Esta última falla es casi imposible de ser observada en la chacra debido a que el subsuelo tiene suficiente plasticidad como para sólo marcar el pasaje del cincel mostrando su huella compacta y a veces con superficies pulidas, esto referido a suelos pesados, claro está.

FINALMENTE

Esta nota pretende resaltar para los lectores algunas afirmaciones sobre las bondades de la labranza vertical especialmente en cuanto al laboreo primario empleando cinceles. Nos parece importante repetir que éste debe trabajar en condiciones de suelo seco o de suelo friable pero no reuniendo características de plasticidad. Basta con revisar en profundidad cómo queda el suelo para poder asegurar que el trabajo no resulta aceptable cuando la chacra es arcillosa y está húmeda sub-superficialmente. Por eso para evaluar hay que agacharse y revisar qué

ocurre en profundidad.

La interferencia de las ruedas del tractor o del implemento sobre el efecto de estallamiento en la zona de falla por delante del cincel cuando éste avanza en el suelo es un factor importante al seleccionar un arado.

Los cinceles de arrastre pueden resultar mejor diseñados en este aspecto y sin duda resultan con mayor capacidad de desatoramiento cuando existe abundante paja y residuos en el rastrojo. Como se dijo al principio, la ciencia nos ha reunido en este fin de siglo, una serie amplísima de adelantos en todas las disciplinas. Comentamos en estas líneas algunos de los que ocurren en cuanto a lo que aquí nos interesa, es decir, los tractores con sus implementos y su mejor utilización.

En esta oportunidad se ha observado que los modernos cinceles trabajan el suelo en forma muy parecida a como lo hacían los primitivos arados de madera empleados en los comienzos de la agricultura. Resulta que antes como ahora el laboreo mediante "estallamiento" es un sistema simple, requiere menos gasto de energía y resulta ser el de más bajo mantenimiento, pero la labranza con arados de reja tiene sus grandes virtudes que ojalá más adelante podamos explorarlas, en esta Revista.

También antes como ahora los suelos necesitan ser estudiados, cultivados y bien tratados y sin duda esto será una constante a lo largo de la historia especialmente mientras la humanidad dependa de ello.

Dibujo Nº 4. La zona de falla delantera (A) se logra hasta cierta profundidad crítica y es ahí donde se produce abundante estallamiento si las condiciones del suelo son apropiadas para este tipo de labores. La zona de falla lateral (B) se produce en profundidad y tiene efectos menores y por ello se están desarrollando los cinceles provistos con alas laterales en sus rejas y además dotados.

